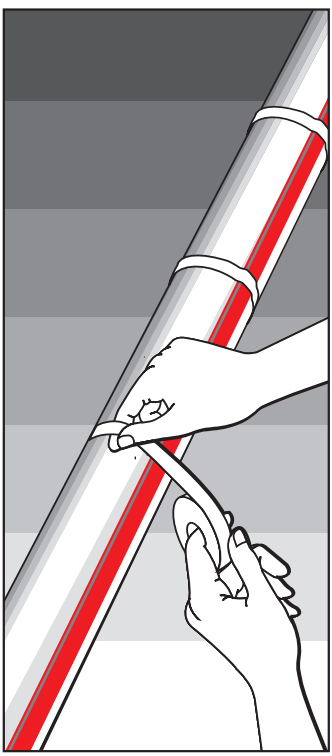
Raychem

# Guide d'installation et d'entretien



**Traçage Electrique**
**Ruban Chauffants**
**Autorégulants**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Information générale | Pg. 1 |
| 2 | Sélection du ruban chauffant | Pg. 2 |
| 3 | Installation du ruban chauffant | Pg. 2 |
| 4 | Installation des composants | Pg. 11 |
| 5 | Contrôle thermostatique | Pg. 14 |
| 6 | Calorifugeage et marquage | Pg. 15 |
| 7 | Alimentation et protection électrique | Pg. 16 |
| 8 | Essai du ruban chauffant | Pg. 17 |
| 9 | Fonctionnement, entretien et réparations des tuyauteries | Pg. 19 |
| 10 | Ruban chauffant endommagé | Pg. 20 |
| 11 | Guide de recherche de défauts | Pg. 20 |

# 1 Information générale

### Utilisation du guide

Ce guide est conçu uniquement pour l'installation et l'entretien des rubans chauffants autorégulants Raychem sur canalisations et réservoirs calorifugés. Pour toute information relative à d'autres applications, veuillez contacter votre agent Raychem.

### Important

Pour que la garantie Raychem s'applique, les instructions données dans ce guide ainsi que dans les notices particulières d'installation fournies avec les composants, doivent être suivies rigoureusement. L'installation du ruban chauffant doit également être conforme aux normes en vigueur NF C15-100.

### Attention

**Comme pour tout équipement ou câblage électrique sous tension, une installation incorrecte ainsi que tout dommage causé au ruban ou à ses composants, permettant la pénétration d'humidité ou de contamination, peuvent provoquer un cheminement électrique, un court-circuit et un risque de feu.**

**Ne pas connecter ensemble les deux conducteurs ; ceci créerait un court-circuit.**

**Toute extrémité de câble non connectée doit être isolée avec la terminaison Raychem appropriée.**

# 2 Sélection du ruban chauffant

S'assurer que le ruban à installer a bien été sélectionné en fonction de la spécification. Se référer aux documents techniques de produits et guides de sélection Raychem pour choisir le ruban chauffant adéquat à l'environnement thermique, chimique, électrique et mécanique.

# 3 Installation du ruban chauffant

## 3.1 Stockage du ruban

- Entreposer le ruban chauffant dans un endroit propre et sec.
- Plage de température : -40°C à +60°C.
- Protéger le ruban chauffant de tout dommage mécanique.

## 3.2 Vérification avant installation

Vérification du matériel reçu :

- S'assurer que le matériel expédié est conforme à la commande et à la dernière offre technique Raychem en vérifiant le numéro de référence des rubans et des composants. La référence du ruban est marquée sur la gaine extérieure.
- La température d'exposition du ruban installé ne doit pas dépasser celle spécifiée dans la fiche technique relative à ce produit. Tout dépassement de température dégraderait les performances du ruban. S'assurer que la température prévue reste bien dans la plage spécifiée.
- S'assurer que le voltage du ruban est compatible avec la tension de service disponible sur le site.
- Contrôler l'aspect du matériel reçu (ruban chauffant et accessoires) pour détecter tout incident lié au transport. Un test de mesure de résistance d'isolement sur chaque touret est conseillé (voir paragraphe 8).

Vérification des tuyauteries à tracer :

- S'assurer du bon résultat des épreuves hydrauliques.
- Parcourir le cheminement du ruban chauffant sur la tuyauterie et localiser les emplacements des composants le long de celle-ci.
- Vérifier la conformité de l'installation des tuyauteries aux isométriques de la spécification. En cas de différence, consulter la personne responsable (bureau d'études).
- S'assurer que les tuyauteries ne comportent pas de bavures, surfaces rugueuses ou arêtes vives qui puissent endommager le ruban. Ebavurer ou couvrir celles-ci avec du ruban fibre de verre ou aluminium.

## 3.3 Manipulation du ruban chauffant

Recommandations :

- Les revêtements et peinture de la tuyauterie doivent être secs au toucher avant l'installation du ruban chauffant.
- En déroulant le ruban, **éviter** :
  - Les arêtes vives
  - Une tension excessive
  - Toute torsion ou écrasement
  - De marcher, rouler ou déposer toute charge dessus

Quelques conseils pour dérouler le ruban chaufffant :

- Placer le touret sur un support qui permet de réduire la tension au déroulement.
- Tirer le ruban chauffant de façon lâche et proche de la tuyauterie en évitant les interférences avec les supports ou équipements.
- Dérouler une certaine longueur avant de fixer le ruban sur la tuyauterie.
- Laisser une longueur additionnelle de ruban de 50 cm environ à chaque emplacement d'alimentation, jonction en ligne, dérivation ou terminaison.
  - **Prévoir les longueurs supplémentaires de ruban pour tracer les déperditions propres aux supports, vannes et brides ou pour spiraler si nécessaire selon la spécification de traçage.**
- Protéger toutes les extrémités du ruban de l'humidité, de toute contamination ainsi que des accidents mécaniques ou autres s'il doit rester exposé sans être utilisé avant la mise en place des composants définitifs.

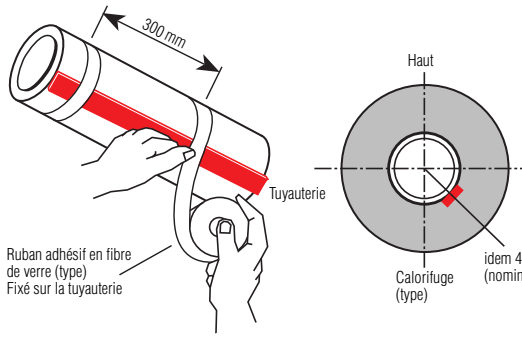
## 3.4 Mise en place du ruban chauffant

- Le ruban chauffant peut être posé linéairement (un ou plusieurs rubans) ou spiralé selon les spécifications de l'étude technique ou la documentation de produit Raychem.
- **Ne pas** utiliser d'attaches métalliques, de ruban adhésif vinyl ou autre car ils peuvent endommager le ruban.
- Mettre le ruban chauffant en place en le fixant à l'aide du ruban adhésif en fibre de verre (voir figure 1) tous les 300 mm ou moins si nécessaire.
- Les colliers de serrage en plastique doivent pouvoir supporter les températures des tuyauteries.

### 3.4.1 Traçage linéaire

- Tracer la tuyauterie en linéaire sauf si l'étude technique prévoit le spiralage (voir paragraphe 3.4.2).
- Pour les tuyauteries horizontales, poser le ruban comme indiqué sur la figure 1, et non le long de la génératrice inférieure.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

**Figure 1**

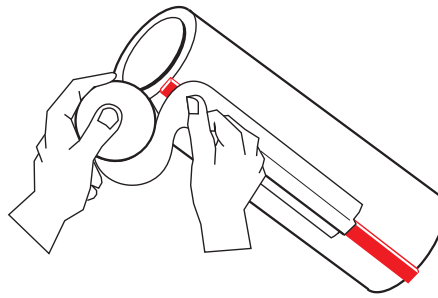



Ruban adhésif Raychem :

GT-66 Ruban adhésif en fibre de verre.

GS-54 Ruban adhésif en fibre de verre.
Pour des tuyauteries en acier indoxydable et pour des applications à haute température.

**Figure 2**



ATE-180 Ruban adhésif aluminium
A utiliser uniquement si spécifié. L'ATE-180 améliore le transfert thermique.
Fixer le ruban chauffant sur la tuyauterie comme indiqué sur la figure 2.

### 3.4.2 Traçage sprialé

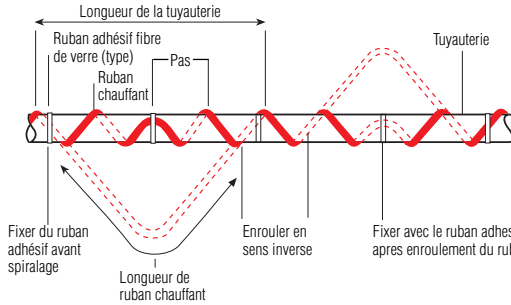
- Deux méthodes de spiralage sont présentées : figures 2a et 2b.
- Ne spiraler le ruban que sur les tuyauteries spécifiées dans les études d'engineering.

**Tableau de pas de spiralage (mm).**

| DN (mm) | **DN** (pouces) | **Facteur de spiralage** (mètres de ruban par mètre de tuyauterie) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **1.1** | **1.2** | **1.3** | **1.4** | **1.5** |
| 25 | **1** | 250 | 170 | 140 | 110 | 100 |
| 32 | **1¼** | 310 | 210 | 170 | 140 | 130 |
| 40 | **1½** | 350 | 240 | 190 | 160 | 140 |
| 50 | **2** | 430 | 300 | 240 | 200 | 180 |
| 65 | **2½** | 520 | 360 | 290 | 240 | 210 |
| 80 | **3** | 630 | 430 | 350 | 290 | 260 |
| 90 | **3½** | 720 | 490 | 390 | 330 | 290 |
| 100 | **4** | 800 | 560 | 440 | 370 | 330 |
| 125 | **5** | 990 | 680 | 550 | 460 | 400 |
| 150 | **6** | 1180 | 810 | 650 | 550 | 480 |
| 200 | **8** | 1520 | 1050 | 840 | 710 | 620 |

**Exemple :** Pour une tuyauterie de DN 80 (3") nécessitant 1,3 mètres de ruban par mètre de tuyauterie, le pas de spiralage est de 350 mm.

**Figure 2a**


Longueur de la tuyauterie
Ruban adhésif fibre de verre (type)
Pas
Ruban chauffant
Tuyauterie
Fixer du ruban adhésif avant spiralage
Longueur de ruban chauffant
Enrouler en sens inverse
Fixer avec le ruban adhesif apres enroulement du ruban

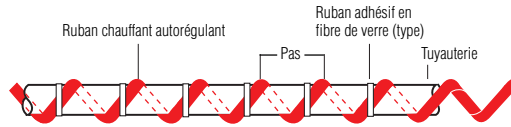
Longueur du ruban chauffant = Longueur de la tuyauterie X facteur de spiralage
Pour le facteur de spiralage, se référer aux calculs de dimensionnement.

Etape 1 Préparer la première boucle.

Etape 2 Enrouler la boucle autour de la tuyauterie.

Etape 3 Espacer régulièrement et fixer sur la tuyauterie. Calorifuger et protéger selon les spécifications.

**Figure 2b**




Se référer aux calculs de dimensionnement pour le facteur de spiralage.

Marquer la tuyauterie à la valeur du pas de spiralage ou utiliser un mètre.

Fixer le ruban chauffant au fur et à mesure de l'installation.

Calorifuger et protéger selon les spécifications.

## 3.5 Coupe du ruban chauffant

- Couper le ruban chauffant après l'avoir fixé à la tuyauterie, en s'assurant que les longueurs supplémentaires mentionnées au paragraphe 3 ont été prévues.
- La puissance au mètre est indépendante de la longueur de coupe.

## 3.6 Détails d'une installation type

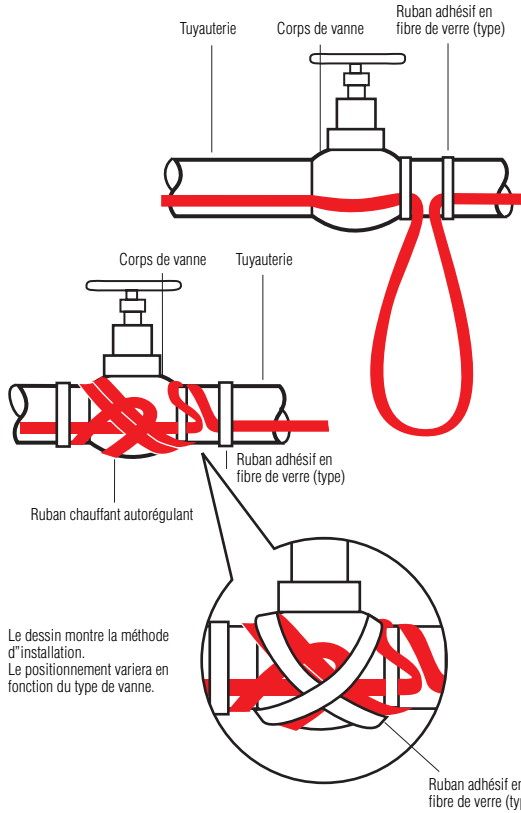
- Les détails d'installation du ruban chauffant sur la tuyauterie sont présentés ci-après.

Remarques générales :

- L'installation du ruban est prévue pour faciliter toute intervention ultérieure.
- Consulter les spécifications de dimensionnement pour mettre en place le ruban autour des supports.

### 3.6.1 Valve

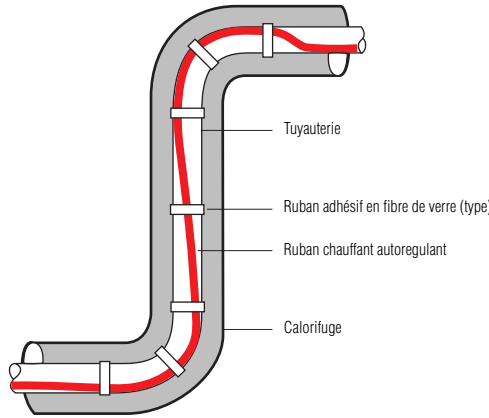
**Figure 3**


Tuyauterie
Corps de vanne
Ruban adhésif en fibre de verre (type)
Corps de vanne
Tuyauterie
Ruban adhésif en fibre de verre (type)
Ruban chauffant autorégulant
Le dessin montre la méthode d''installation.
Le positionnement variera en fonction du type de vanne.
Ruban adhésif en fibre de verre (type)

- Se référer à la spécification pour la taille de la boucle.
- Fixer avec du ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

### 3.6.2 Coude

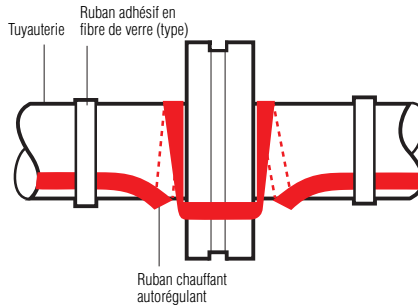
**Figure 4**




- Installer le ruban chauffant sur la génératrice extérieure du coude.
- Fixer avec du ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

### 3.6.3 Brides

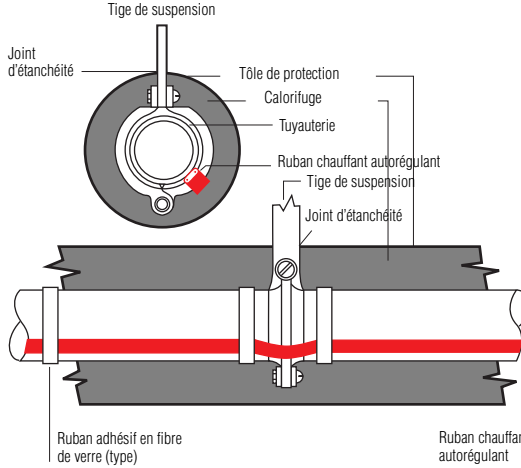
**Figure 5**




- La longueur de ruban chauffant supplémentaire est égale à 2 fois le diamètre de la tuyauterie.
- Fixer avec du ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

### 3.6.4 Support suspendu

**Figure 6**

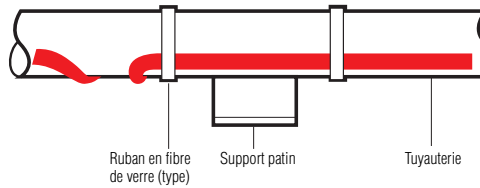



- **Ne pas** pincer le ruban avec le collier. Le poser par-dessus.
- Aucune longueur de ruban supplémentaire n'est nécessaire pour ce type de support.
- Fixer avec le ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

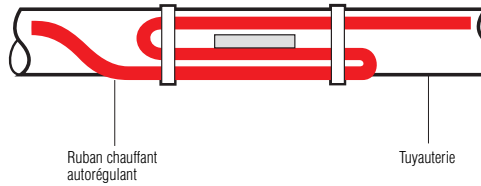
### 3.6.5 Support patin

**Figure 7**

**Vue de côté**




**Vue de dessous**




- Vérifier les spécifications pour la taille de la boucle.
- Fixer avec le ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications.

# 4 Installation des composants

**Généralités :**

Utiliser les spécifications techniques ou le catalogue des composants pour choisir les composants nécessaires.

Les composants Raychem (y compris boîtes de jonction, jonctions en ligne et terminaisons) doivent être utilisés afin de satisfaire aux normes électriques en vigueur et d'être conforme aux agréments requis dans les atmosphères explosibles.

Pour dénuder correctement le ruban et pour une installation satisfaisante des composants, suivre attentivement les instructions fournies avec les kits.

- Le ruban chauffant autorégulant Raychem est un circuit parallèle. **Ne pas** connecter ensemble les conducteurs ; cela créerait un court-circuit.

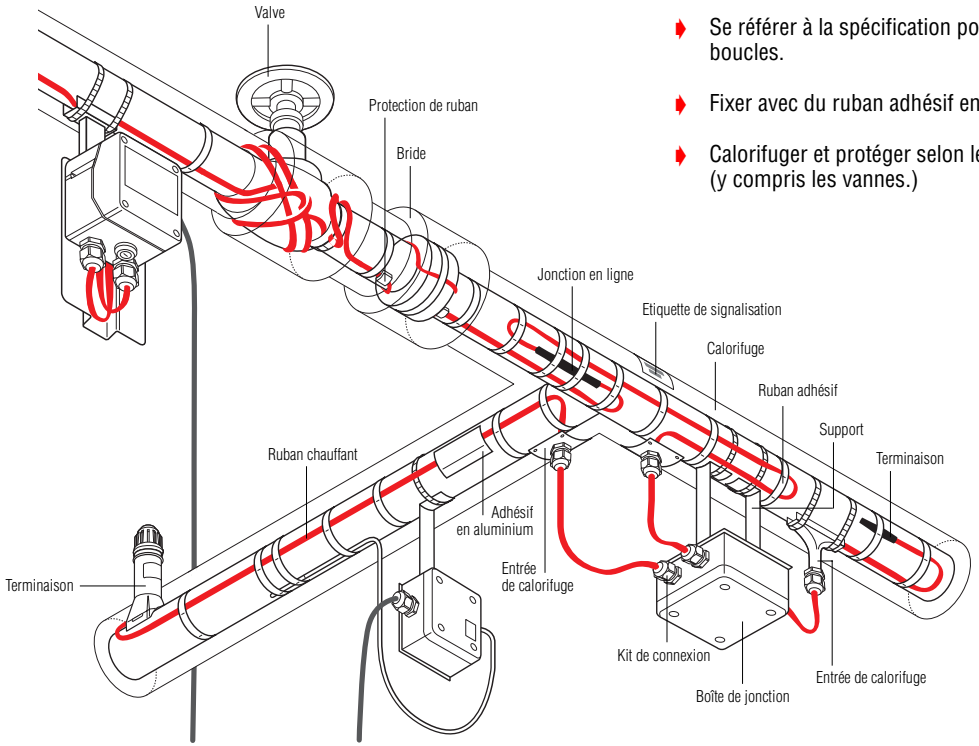
## 4.1 Composants nécessaires

- Nécessaires pour chaque longueur de ruban :
  Boîte de jonction et kit d'entrée de calorifuge
  Kit de terminaison

- Et selon les cas :
  Kit de jonction en ligne
  Kit de dérivation (Té) : boîte de jonction, 3 kits de connection, 3 kits d'entrée de calorifuge
  Accessoires (colliers de fixation, ruban adhésif, supports de boîte, étiquettes, etc.)

## 4.2 Système type

**Figure 8**




- Se référer à la spécification pour la taille des boucles.
- Fixer avec du ruban adhésif en fibre de verre.
- Calorifuger et protéger selon les spécifications (y compris les vannes.)

## 4.3 Méthode d'installation des composants

- Pour les tuyauteries horizontales, placer les boîtes de jonction sous la tuyauterie si possible.
- Placer les boîtes de jonction de manière à en faciliter l'accès mais sans les exposer aux chocs.
- Placer les boîtes de jonction de manière à ce que les entrées de câble d'alimentation électrique et de ruban chauffant ne soient pas dirigées vers le haut.
- Placer les couvercles aux endroits où l'accès n'est pas nécessaire.
- Vérifier que les bouchons d'obturation de la boîte de jonction correspondent à leur utilisation et sont bien fixés.
- Tirer le ruban chauffant de la boîte de jonction à l'entrée de calorifuge de manière à éviter les dommages éventuels.
- Laisser du jeu dans la connexion en cas d'éventuelles réparations. Le surplus de ruban doit être enroulé autour de la tuyauterie.
- **Ne pas** tendre le ruban aux entrées/sorties des boîtes de jonction et de calorifuge.
- Vérifier que le ruban chauffant est fixé au-dessus des colliers de fixation utilisés par exemple pour les supports de boîtes de jonction.
- Fixer avec du ruban adhésif en fibre de verre tous les composants installés sous le calorifuge.

# 5 Thermostats de contrôle

- Pour certains produits thermosensibles, un contrôle thermostatique peut s'avérer nécessaire (température maximale à ne pas dépasser). Dans ce cas, demander l'assistance du représentant Raychem.
- Suivre la procédure d'installation fournie avec le thermostat. Bien s'assurer que les branchements réalisés correspondent au mode de fonctionnement souhaité.

# 6 Calorifugeage et marquage

## 6.1 Vérifications avant calorifugeage

- S'assurer visuellement que l'installation du ruban et des composants est correcte et que ceux-ci n'ont subi aucun dommage (voir paragraphe 10 si dommage.)
- Le contrôle de la résistance d'isolement (Mégohmètre) est recommandé avant de recouvrir la tuyauterie avec l'isolant thermique (voir paragraphe 8.)

## 6.2 Conseils pour la pose du calorifuge

- Un maintien en température correct nécessite un calorifugeage bien installé et sec.
- Utiliser scrupuleusement le type et l'épaisseur de calorifuge ainsi que la tôle de protection préconisés dans la spécification d'étude. Se reporter éventuellement à la documentation Raychem.
- Pour réduire le risque d'endommagement éventuel sur le ruban, poser le calorifuge aussitôt après l'installation et la vérification du ruban chauffant.
- Vérifier que toute la tuyauterie, les brides, les traversées de paroi et autres surfaces ont été entièrement calorifugées.
- S'assurer que le ruban n'a pas subi de dommage lors de la pose de la tôle de protection dû, par exemple, aux vis de fixation, aux flasques latérales ou arêtes tranchantes.
- Vérifier que toutes les entrées de calorifuge sont installées correctement et parfaitement étanches.
- S'assurer que toutes les découpes de calorifuge sont étanches ; par exemple sur les vannes, supports, sondes de thermostats, etc.

## 6.3 Marquage

- Placer des étiquettes mentionnant "Traçage électrique" de chaque côté le long de la tuyauterie calorifugée. Prévoir une étiquette tous les 3 mètres de part et d'autre pour une bonne signalisation.
- Indiquer sur la tôle de protection, l'emplacement des composants tel que extrémités de ruban.

# 7 Alimentation et protection électrique

## 7.1 Tension

La protection électrique doit être conforme aux spécifications de l'étude ou de la documentation Raychem (Guide de calcul). En cas d'utilisation d'autres systèmes, consulter le représentant Raychem pour vérifier la compatibilité.

## 7.2 Protection différentielle

Raychem insiste sur l'utilisation d'un différentiel de 30mA afin d'assurer une sécurité et une protection maximales. L'utilisation d'un tel type de protection est exigée pour l'approbation des installations de rubans chauffants électriques en zones explosibles.

# 8 Essai du rubant chauffant

## 8.1 Recommandations

Raychem recommande de vérifier la résistance d'isolement :

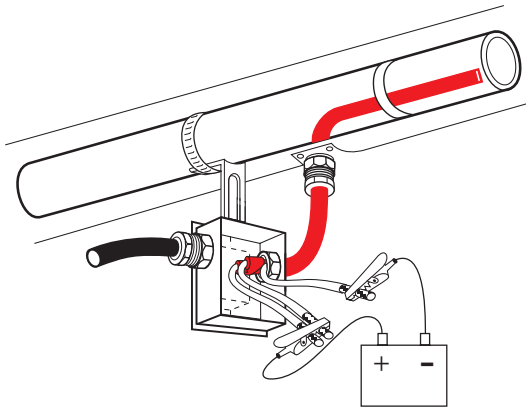
avant d'installer le câble chauffant,
avant d'installer le calorifuge,
avant la première mise en service,
et pour l'entretien périodique (voir paragraphe 9.2).

## 8.2 Procédure de test

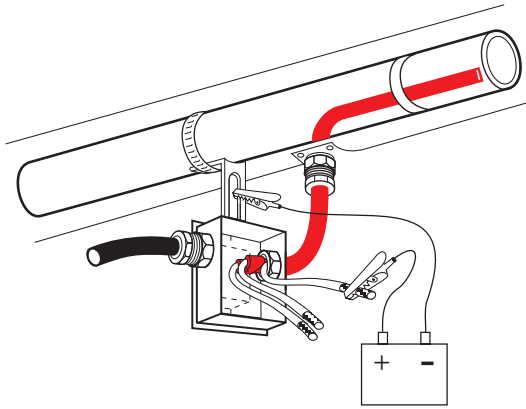
Après avoir terminé l'installation du ruban chauffant, vérifier la résistance d'isolement entre les fils conducteurs et la tresse métallique ou la tuyauterie métallique (voir paragraphe 6.1) à l'aide d'un mégohmètre de 2,500 V CD. Les lectures minimales doivent être de 10 mégohms indépendamment de la longueur du ruban. L'installateur doit noter les valeurs initiales pour chaque circuit sur la feuille d'installation (voir page 21).

**Figure 9**

Test A : entre les fils conducteurs du ruban et la tresse.




Test B : entre la tresse et la tuyauterie métallique.



# 9 Fonctionnement, entretien et réparations des tuyauteries

## 9.1 Fonctionnement du ruban chauffant

- **La température d'exposition ne doit pas dépasser celle spécifiée dans la documentation Raychem du produit. Dépasser les limites, c'est raccourcir la durée de vie du ruban et risquer d'endommager de façon permanente le ruban.**

- Le calorifuge doit être complet et sec pour maintenir à la bonne température.

## 9.2 Inspection périodique

- Inspecter visuellement et périodiquement le ruban chauffant et le calorifugeage pour s'assurer qu'il n'y a aucun dommage mécanique.

- Contrôler régulièrement la résistance d'isolement. Les installations mises hors gel doivent être vérifiées chaque année avant l'hiver (voir paragraphe 8). Dans le cas de maintien en température, une vérification doit avoir lieu deux fois par an.

- Vérifier régulièrement le bon fonctionnement des protections et des thermostats.

## 9.3 Réparations et entretien des tuyauteries

- Au cours des opérations d'entretien de chaque circuit, la fiche d'inspection périodique devra être remplie.

- Déconnecter le ruban chauffant et le protéger de toute agression mécanique ou thermique pendant les travaux de réparation de tuyauterie. Vérifier l'installation du ruban chauffant après réparation de la tuyauterie et remettre le calorifuge en place selon les recommandations du paragraphe 6. S'assurer du bon fonctionnement des protections électriques.

# 10 Ruban chauffant endommagé

- **Ne pas réparer le ruban endommagé.** Sectionner la partie endommagée et la remplacer par une longueur identique de ruban en utilisant les kits de jonction Raychem appropriés.
- **Remplacer immédiatement le ruban endommagé.** Un ruban endommagé peut entraîner une pénétration d'humidité ou de contamination, et provoquer un court-circuit et un risque de feu.
- Un ruban chauffant exposé au feu ou aux flammes peut créer un incendie si on le met sous tension. Le remplacer immédiatement.

# 11 Guide de recherche de défauts

Se reporter au guide pages 24 à 27. Si le problème persiste après avoir suivi les procédures du guide, contacter immédiatement le représentant Raychem.

# FICHE D'INSTALLATION

| INSTALLATION DE _____ | | No. DU CIRCUIT | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numéro du disjoncteur | | | | | | | | | |
| Numéro du plan | | | | | | | | | |
| Test au mégohmètre avant pose du calorifuge (débrancher le thermostat). | Lecture<br>Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Test au mégohmètre après calorifugeage (débrancher le thermostat). | Lecture<br>Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Tension du circuit | Armoire électrique<br>Borniers de connexion | | | | | | | | |
| Calorifugeage terminé et posé | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Repérage extérieur des composants sous calorifuge. | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |

REMARQUES ET COMMENTAIRES

# FICHE D'INSPECTION ET DE MAINTENANCE

| VERIFICATION DE _____ MOIS _____ ANNEE _____ | | No. DU CIRCUIT | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pas de signes d'humidité, de corrosion ou de surchauffe. | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Connexions :<br>Presse-étoupes, rubans et câbles d'alimentations serrés | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Connexions aux borniers serrées<br>Mise à la terre serrée<br>Calorifuge en bon état | | | | | | | | | |
| Thermostats correctement réglés et capillaires protégés | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Test au mégohmètre (débrancher le thermostat). | Lecture<br>Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Tension du circuit | Armoire électrique<br>Borniers de connexion | | | | | | | | |
| Boîtes de jonction et thermostats clos hermétiquement | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |
| Repérage extérieur des composants sous calorifuge | Opérateur<br>Date | | | | | | | | |

REMARQUES ET COMMENTAIRES

# Guide de dépannage

**A** **Symptôme** : Déclenchement des protections électriques standard (fusibles).

| | Causes possibles | | Action corrective |
|---|---|---|---|
| **1** | Défaut électrique :<br>**a** ruban chauffant endommagé<br>**b** mauvaise jonction en ligne ou dérivation<br>**c** mauvaise terminaison<br>**d** mauvaise connexion | **1** | Rechercher et réparer (voir note 1). |
| **2** | Circuit surdimensionné | **2** | Redimensionner ou redéfinir à l'aide du Bulletins des protections électriques (si des disjoncteurs plus puissants sont nécessaires, s'assurer que le câble d'alimentation est bien dimensionné). |
| **3** | Démarrage en-dessous de la température limite définie | **3** | **a** redéfinir pour des températures de démarrage inférieures.<br>**b** préchauffer le tuyau à l'aide d'une source de chaleur annexe en restant dans la gamme de température d'exposition spécifiée dans les documents techniques.<br>**c** alimenter le circuit par tronçon. |
| **4** | Disjoncteur défectueux | **4** | Remplacer. |

**B** **Symptôme** : Déclenchement du disjoncteur différentiel.

| | Causes possibles | | Action corrective |
|---|---|---|---|
| **1** | Défaut de masse :<br>a ruban chauffant endommagé<br>b mauvaise jonction en ligne ou dérivation<br>c mauvaise terminaison<br>d mauvaise connexion | **1** | Rechercher et réparer (voir note1). |
| **2** | Humidité excessive<br>a boîtes de jonction<br>b dérivation et/ou jonction en ligne<br>c terminaison | **2** | Sécher et clore hermétiquement ou refaire immédiatement. Refaire les tests d'isolation (10 M Ω minimum). |
| **3** | Courant de fuites dû à une alimentation trop puissante ou des longueurs de ruban chauffant trop importantes. | **3** | Redéfinir à l'aide du Bulletin des protections électriques. |
| **4** | Perturbation aux bornes principales | **4** | Redéfinir à l'aide des instructions Raychem disponibles. |
| **5** | Défaut du disjoncteur à protection différentielle | **5** | Remplacer. |

**C** **Symptôme** : Puissance du ruban très faible ou nulle.

| | Causes possibles | Action corrective |
|---|---|---|
| **1** | Baisse de tension due à :<br>**a** sur-intensité ou courant de mise à la terre<br>**b** borniers desserrés dans les boîtes de jonction<br>**c** discontinuité du câble d'alimentation (ex : câble coupé) | **1** Remettre sous tension<br>**a** suivre les paragraphes A et B précédents<br>**b** resserrer les borniers<br>N.B. Remplacer les borniers ou sertissage si surchauffe<br>**c** repérer et réparer la partie endommagée |
| **2** | Le thermostat de contrôle est connecté en position ouverte | **2** Reconnecter en position normalement fermée |
| **3** | Résistance de connexion élevée :<br>**a** à la boîte de jonction<br>**b** aux jonctions en ligne et dérivations | **3** Localiser et intervenir en :<br>**a** resserrant<br>**b** réparant<br>N.B. Remplacer les borniers ou sertissage si surchauffe |

**D** **Symptôme** : Température des tuyauteries inférieure à la valeur de conception.

| | Causes possibles | Action corrective |
|---|---|---|
| **1** | Calorifuge humide | **1** Enlever et remplacer par un calorifuge sec selon la spécification, et le protéger parfaitement |
| **2** | Erreur de conception | **2** **a** vérifier les paramètres de conception<br>**b** modifier pour respecter les recommandations Raychem |
| **3** | Mauvais réglage ou mauvais fonctionnement | **3** Réparer ou régler |
| **4** | Le ruban chauffant a été exposé à des températures excessives | **4** Remplacer. |

**Note :**

Localiser les défauts selon les étapes suivantes :

1 Inspection visuelle des connexions, jonctions en ligne et terminaisons.
2 Recherche de traces d'endommagement aux :
  a) Vannes, pompes, brides et supports
  b) Zones où réparations ou entretien ont été réalisés.
3 Recherche de traces de détérioration du calorifuge ou des tôles de protection.
4 Si après les étapes 1, 2 et 3 le défault n'est pas localisé :
  a) Consulter votre agent Raychem pour assistance.
  b) Si autorisé (zone ordinaire), couper en 2 le circuit et vérifier chaque demi-partie pour localiser la zone défectueuse. Elever le calorifuge pour localiser le défault.

Raychem est une marque déposée de Raychem Corporation.

Le présent document, y compris les illustrations, a été établi avec soin. Néanmoins, les utilisateurs du produit sont seuls juges de son adaptabilité à l'usage auquel il le destinent. Raychem ne peut garantir que les renseignements fournis ne contiennent aucune erreur ou omission et ne peut accepter aucune responsabilité relative à l'usage qui en est fait. Les seules obligations de Raychem sont celles définies dans ses Conditions Générales de Vente. Raychem ne sera en aucun cas responsable de dommages consécutifs ou indirects découlant de la vente, la revente, l'utilisation ou le mauvais emploi du produit. Les spécifications Raychem peuvent être modifiées sans préavis. Raychem se réserve également le droit de modifier des matériaux ou des procédés de fabrication sans en aviser l'acheteur, dans la mesure où ledit changement n'a pas d'effet sur la conformité à toute spécification applicable.

**Raychem SA**
2, Boulevard du Moulin à Vent
B.P. 8300
95802 Cergy-Pontoise-Cedex
Tél. 01 34 20 24 00
Fax 01 34 20 23 54

© 1992 Raychem Corporation DOC-72 PCN 008101 Rev.5 6/96 Printed on chlorine-free bleached paper